# Modélisation POU_D_T_GD

**Résumé :**

Ce document décrit pour la modélisation POU_D_T_GD :
- les degrés de liberté portés par les éléments finis qui supportent la modélisation,
- les mailles supports afférentes,
- les chargements supportés,
- les possibilités non linéaires,
- les cas-tests mettant en œuvre la modélisation.

La modélisation POU_D_T_GD correspond à une formulation d'éléments de poutres de Timoshenko prenant en compte les grands déplacements et les grandes rotations (cf. [R5.03.40]).

Elle est utilisable pour des problèmes de poutres tridimensionnelles en analyse mécanique isotrope et en comportement élastique linéaire.



Copyright 2015 EDF R&D - Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

# Table des matières

1 Discrétisation....3
1.1 Degrés de libertés....3
1.2 Maille support des matrices de rigidité....3
2 Affectation des caractéristiques....3
3 Chargements supportés....3
4 Possibilités non-linéaires....4
4.1 Loi de comportements....4
4.2 Déformations....4
5 Exemples mettant la œuvre la modélisation : cas-test....4



Copyright 2015 EDF R&D - Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

# 1 Discrétisation

## 1.1 Degrés de libertés

Les degrés de liberté sont, en chaque nœud de la maille support, les six composantes de déplacement (trois translations et trois rotations).

| Élément fini | Degrés de liberté (à chaque nœud sommet) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| POU_D_T_GD | DX | DY | DZ | DRX | DRY | DRZ |

## 1.2 Maille support des matrices de rigidité

Les mailles support des éléments finis, en formulation déplacement, sont des segments à deux nœuds SEG2 :

| Modélisation | Maille | Élément fini | Remarques |
|---|---|---|---|
| POU_D_T_GD | SEG2 | MECA_POU_D_T_GD | |

# 2 Affectation des caractéristiques

Pour ces éléments de structures 1D, il est nécessaire d'affecter des caractéristiques géométriques qui sont complémentaires aux données de maillage. La définition de ces données est effectuée avec la commande AFFE_CARA_ELEM associé aux mots clés facteurs suivants :

- **POUTRE**
  Permet de définir et d'affecter les caractéristiques de la section transversale.

- **ORIENTATION**
  Permet de définir et d'affecter les axes principaux des sections transversales des éléments de type poutre.

# 3 Chargements supportés

Les chargements spécifiques, disponibles dans AFFE_CHAR_MECA sont les suivants :

- **'EPSI_INIT'**
  Permet d'appliquer un chargement de déformation initiale.

- **'FORCE_POUTRE'**
  Permet d'appliquer des forces linéiques.

- **'PESANTEUR'**
  Permet d'appliquer un chargement de type pesanteur.

- **'INTE_ELEC'**
  Permet d'appliquer la force de LAPLACE agissant sur un conducteur principal, due à la présence d'un conducteur secondaire non nécessairement droit par rapport à ce conducteur principal.



Copyright 2015 EDF R&D - Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

# 4 Possibilités non-linéaires

## 4.1 Loi de comportements

La loi de comportement spécifique à cette modélisation, utilisable sous COMP_ELAS dans STAT_NON_LINE et DYNA_NON_LINE est la relation ELAS_POUTRE_GR (Cf. [U4.51.11]).

## 4.2 Déformations

Seule la déformation 'GROT_GDEP' permettant de traiter les poutres en grands déplacements et en grandes rotations est disponible (Cf. [U4.51.11]). Les déformations utilisées dans la relation de comportement sont les déformations de GREEN-LAGRANGE.

# 5 Exemples mettant la œuvre la modélisation : cas-test

- Statique non-linéaire
  - SSNL103A [V6.02.103] : Calcul de la déformée statique en grands déplacements et en grandes rotations d'une poutre encastrée à une extrémité et soumise à un moment de flexion à l'autre extrémité.
- Dynamique non-linéaire
  - SDNL103A [V5.02.103] : Analyse de la réponse d'un portique encastré en pieds et soumis à une force dynamique appliquée au milieu de sa travée et perpendiculaire à son plan.



Copyright 2015 EDF R&D - Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)